

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-279025

(43)Date of publication of application : 20.10.1998

(51)Int.Cl.

B65G 1/137

B65G 1/04

H01L 21/68

(21)Application number : 09-097942

(71)Applicant : NITTETSU SEMICONDUCTOR KK

(22)Date of filing : 02.04.1997

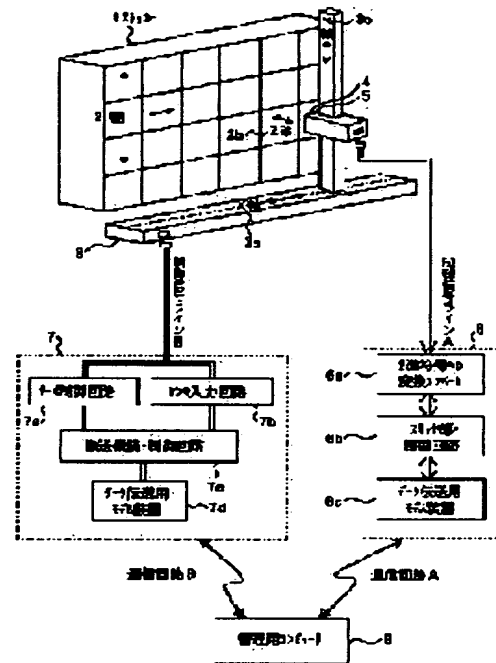
(72)Inventor : KAWAHARA AKIHIKO

(54) STOCKER AND ARTICLE SHELF INFORMATION SCANNING SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the lowering of the producibility caused by the generation of fault even in a case when the stock management data is disappeared, by restructuring the disappeared stock management data, by reading a tag by controlling a tag reading means when a carrier or a box is stocked, and successively scanning the stocker shelves.

SOLUTION: Whether a carrier or a box is loaded on a stocker shelf 2 or not, is confirmed by a stock detecting sensor 4. In a case when the carrier is not found in the shelf 2, the detection is finished, and the detection of the next shelf is started, and in a case when the carrier is found in the shelf 2, a detecting signal is transmitted to a management computer 8. When an arm is extended to a specific position, a bar code of a tag is read by a reading sensor of a scanner 5, and is converted into a binary code by a convertor 6a, to be transmitted to the management computer 8. The management computer 8 confirms the lot information on the tag by a bar code signal, and one stock data is recovered. Then the stock data file is restructured.



BEST AVAILABLE COPY

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

02.04.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

JPO and NCIP I are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The stocker for keeping the carrier or box as a unit which contains two or more semi-conductor wafers, In the ***** system of the semi-conductor wafer by which has the automatic conveyance device which carries out close leaving the garage of said carrier or box to the shelf of the arbitration in this stocker, and generalization management is carried out by administrative computer The tag attached in order to write lot information in said carrier or box, The **** detection means arranged in said automatic conveyance device in order to detect said carrier in said stocker, or the existence of receipt of a box, A tag reading means to read said tag by the reading sensor with which the arm section which can adjust said automatic conveyance device was equipped, When the ***** data of said stocker disappear according to failure generating, control said **** detection means and the carrier in said stocker shelf or the existence of a box is checked. It is the stocker shelf information scanning system characterized by having a system management means to control said tag reading means and to reconstruct read and the ***** data which scanned the stocker shelf one by one and disappeared for said tag when said carrier or box is ****(ing).

[Claim 2] In the PD automatic-warehouse device in which have the automatic conveyance device in which close leaving the garage of an article is performed to the article shelf which contains the article put on the case or the pallet, and the shelf of the arbitration in this article shelf, and a warehouse administrative computer performs close leaving-the-garage management based on shelf information A tag recognition means to read the tag attached in order to write the shelf information on each article in said shelf, and said tag prepared in said automatic conveyance device, The article shelf information scanning system characterized by having a system management means to reconstruct said shelf information which read said tag anew with said tag recognition means when said shelf information was disappeared or destroyed by failure generating etc., scanned the article shelf one by one, and disappeared.

[Claim 3] The detection value of said **** detection means and a tag reading means The conversion converter which binary-codes a **** detection output and a tag information detection output, The changed binary-code information is transmitted to an administrative computer through the modem for transmission. The stocker shelf scanning system according to claim 1 characterized by being transmitted to said administrative computer from the scanner control section which has the scanner section control circuit which receives the control signal to each sensor circuit through said modem, and carries out actuation control of each sensor circuit.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to storage managerial systems, such as a stocker which performs close leaving the garage of a semi-conductor wafer according to an automatic conveyance device in a semi-conductor plant, or an article shelf which performs close leaving the garage of various articles according to an automatic conveyance device in a PD automatic-warehouse device.

[0002]

[Description of the Prior Art] In the conventional semi-conductor plant, in order to form a semiconductor integrated circuit on a silicon wafer using processing techniques, such as pattern formation, ECHINNGU, and impurity diffusion, along with the production line, much semiconductor fabrication machines and equipment are arranged, and it is processed by each semiconductor fabrication machines and equipment there according to a predetermined production process, two or more semi-conductor wafers collecting, and being contained by one case.

[0003] One case contains in a case the batch of the semi-conductor wafer contained by this one case by the batch called the carrier of 25 or less sheets, respectively, and except when it is supplied to semiconductor fabrication machines and equipment and processed, it is usually kept by the shelf of the stocker for semi-conductor wafer storage by the lot unit which uses two carriers as one lot. Thus, although a semi-conductor wafer is kept by the lot unit and close leaving the garage by the automatic conveyance device is performed by the lot unit, especially the box that contains the minority carrier of 1 - 2 carrier extent in this case is called the box.

[0004] Close leaving the garage of the semi-conductor wafer to the shelf of the arbitration in a stocker is performed according to an automatic conveyance device by the command from a management computer, and the information on semi-conductor wafer conveyance is put in block, and is grasped and totaled in detail with the management computer as production information.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the above-mentioned conventional example, a failure occurs to the administrative computer which grasps the wafer **** information in a stocker shelf, totals, and is performing generalization control, and reinstatement of a case as the **** data of a stocker disappeared takes considerable time and effort. That is, since it is a usual state to be able to restore among the failure of an administrative computer if electronic parts are exchanged about failure of the body part of a computer, and to be periodically backed up by external media, such as a magnetic tape, with the cure against a failure by the system about the basic program or OS, it is satisfactory. However, since the **** data of the stocker which always changes exist on a computer and are not serially backed up by other external media, once it disappears, reinstatement of **** data must check the lot information on the receipt article in all shelves and a shelf visually one by one by handicraft, and must input data again.

[0006] In this way, since the stocker in the chip fabrication factory of these days is in the situation which 200 to 300 shelf and the number of shelves increase increasingly in order to check by handicraft or viewing, serious time and effort and time amount will be taken, the rehabilitation work of **** data becomes a huge workload, and lowering of productivity in the meantime is inevitable. Since it must reconstruct by human-wave tactics once the **** data which are not backed up are lost about the failure reinstatement processing itself when such management data disappears also in the common PD automatic warehouse of the computer control treating not the problem of only a stocker but components, goods, etc. of the above chip fabrication factories, similarly it has been a problem.

[0007] Although various kinds of cures against data missing by the improvement in dependability of an administrative computer and the device of a computer system configuration are implemented as a cure with such a failure Since the distributed control system of a computer is the mainstream of current system control, them In the situation that the frequency of failure generating also becomes high and has not become thoroughgoing measures so much when the trouble generating itself will be distributed not only in an administrative computer and the number of equipment of a real system, components mark, etc. increase In the actual condition, there is a problem that the cure against reinstatement of effective **** data which do not cause lowering of productivity by the quick rehabilitation work is not taken.

[0008] The object of this invention is then, the carrier or box of a semi-conductor wafer contained in a stocker or in the case of the usual PD automatic warehouse, when the tag which gave **** information is attached to the article in an article shelf and **** information disappears Carry out all shelf scanning, read tag information with a **** reading means, and the **** information which disappeared by administrative computer is reconstructed promptly

automatically. It is in offering the stocker and article shelf information scanning system which can prevent lowering of the productivity at the time of failure generating.

[0009]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned object, invention according to claim 1 The stocker for keeping the carrier or box as a unit which contains two or more semi-conductor wafers, In the ***** system of the semi-conductor wafer by which has the automatic conveyance device which carries out close leaving the garage of said carrier or box to the shelf of the arbitration in this stocker, and generalization management is carried out by administrative computer The tag attached in order to write lot information in said carrier or box, The ***** detection means arranged in said automatic conveyance device in order to detect said carrier in said stocker, or the existence of receipt of a box, A tag reading means to read said tag by the reading sensor with which the arm section which can adjust said automatic conveyance device was equipped, When the ***** data of said stocker disappear according to failure generating, control said ***** detection means and the carrier in said stocker shelf or the existence of a box is checked. When said carrier or box is ***** (ing), it has a system management means to control said tag reading means and to reconstruct read and the ***** data which scanned the stocker shelf one by one and disappeared for said tag.

[0010] When the ***** data of the stocker which keeps a semi-conductor wafer have disappeared according to this configuration, a system management means controls a ***** detection means, the existence or non-existence of the wafer in a stocker shelf is checked, when the carrier or box which contained the wafer is ***** (ing), sequential scanning of read and all the shelves can be carried out for that lot information with a tag reading means, and the ***** data of a stocker can be reconstructed.

[0011] Moreover, the article shelf which contains the article which put invention according to claim 2 on the case or the pallet, In the PD automatic-warehouse device in which have the automatic conveyance device in which close leaving the garage of an article is performed to the shelf of the arbitration in this article shelf, and a warehouse administrative computer performs close leaving-the-garage management based on shelf information A tag recognition means to read the tag attached in order to write the shelf information on each article in said shelf, and said tag prepared in said automatic conveyance device, When said shelf information was disappeared or destroyed by failure generating etc., said tag was anew read with said tag recognition means, and it has a system management means to reconstruct said shelf information which scanned the article shelf one by one and disappeared.

[0012] When the ***** data of the article shelf of the warehouse which keeps articles, such as components or goods, have been disappeared or destroyed according to this configuration, a system management means can control a tag recognition means, can read the tag information on each ***** , can carry out sequential scanning of all the shelves, and can reconstruct the ***** data which disappeared.

[0013] Invention according to claim 3 moreover, the detection value of said ***** detection means and a tag reading means The conversion converter which binary-ization-processes a ***** detection output and a tag information detection output, The changed binary-code information is transmitted to an administrative computer through the modem for transmission. It is characterized by being transmitted to said administrative computer from the scanner control section which has the scanner section control circuit which receives the control signal to each sensor circuit through said modem, and carries out actuation control of each sensor circuit.

[0014] According to this configuration, a scanner control section can digitize the tag information which read and read the tag by the scanner section based on the command from an administrative computer in the conversion converter section, can change it into a binary code, and can be transmitted to an administrative computer as processed data.

[0015]

[Embodiment of the Invention]

(Gestalt of the 1st operation) The gestalt of operation of the 1st of this invention is hereafter explained with reference to drawing. Drawing 1 is stocker shelf information scanning structure-of-a-system drawing concerning the gestalt of operation of the 1st of this invention. Drawing 2 is a block diagram of the scanner section shown in drawing 1 . Drawing 3 is the flow chart of the processing in the stocker shelf information scanning system shown in drawing 1 .

[0016] In drawing 1 , 1 is a stocker which has the shelf 2 of arbitration which packs a semi-conductor wafer, and is contained and kept in a carrier or a box. The carrier to each shelf 2 of a stocker 1 or close leaving the garage of a box is performed by the automatic transferring machine (carrier robot) 3, the automatic conveyance device 3 has X shaft-orientations conveyance device 3a, Z shaft-orientations conveyance device 3b, and Y shaft-orientations conveyance device 3c, and control actuation is carried out by the conveyance device control section 7 by the command from the administrative computer 8. Servo control circuit 7a to which the conveyance device control section 7 carries out direct-control actuation of each conveyance device of the XYZ direction, Change the command from the administrative computer 8 into a control value through sensor input circuit 7b from each conveyance device, and modem 7d, and it transmits to servo control circuit 7a. It had conveyance device control circuit 7c which carries out digital conversion of the numeric value of sensor input circuit 7b, and is transmitted to the administrative computer 8, and has connected with the administrative computer 8 through the automatic conveyance device 3 and a communication line B through the control signal line B.

[0017] On the other hand, Z shaft-orientations conveyance device 3b is equipped with the ***** detection sensor 4 for detecting whether they are whether the semi-conductor wafer contained by the head side, i.e., an opposed face with a shelf 2, in the shelf 2 at the carrier or the box is ***** (ing), and no. This detection sensor 4 is optical means,

such as a CCD camera and a photograph reflector, etc. Moreover, the scanner section 5 which arranged optical reading sensors (readers, such as OCR, are used when tags are a figure and an alphabetic character), such as a line sensor or an area sensor (CCD) which reads the bar code of the tag attached at the head of the arm section which can be adjusted freely in the carrier or box in **** etc., on the head side of this Z shaft-orientations conveyance device 3b is arranged. In addition, the installation location of the **** detection sensor 4 is good at the head of the arm section of the scanner section 5 also as a reading sensor and juxtaposition.

[0018] The **** detection sensor 4 and the **** data from each sensor section of the scanner section 5 are transmitted to the administrative computer 8 as **** data of a wafer through the scanner control section 6. The scanner control section 6 transmitted conversion converter 6a which changes the analog detection value from each sensor into the binary code for computer processings, and the changed detection data to the administrative computer 8 through modem 6c, had scanner section control circuit 6b which controls each sensor circuit by the shelf scanning command from the administrative computer 8, connected with each scanner and a sensor circuit with the control signal line A, and has connected with the administrative computer 8 by the communication line A.

[0019] the optical reading sensors 10 (area sensor etc.) which the arm section 9 is arranged at the point of Z shaft-orientations conveyance device 3b, and are controlling a-axis servo motor 9a and b-axis servo motor 9b, are extended free in the predetermined shelf 2 in drawing 2, and read a tag — delivery **** — it is constituted like.

[0020] The tag (tag) 12 which gave lot information is attached to the carrier case (or box) 11 which contains a semi-conductor wafer per about twenty sheets, and is ****(ed) by the stocker. The lot information in this case is written by a bar code, the figure, etc. As various gestalten as being as that it is an IC card **** [, and] are possible. [that it is the label sheet of a bar code as a gestalt of this tag]

[0021] Actuation is explained with reference to the flow chart shown in drawing 3 below. The administrative computer 8 performs all shelf scanning programs promptly for data reinstatement, when the **** data of a semi-conductor wafer have disappeared according to a certain failure.

[0022] First, Z shaft-orientations conveyance device 3b in which the scanner section 5 constituted from an arm 9 equipped with the reading sensor 10 at the head was installed is moved to conveyance device control circuit 7c to the location of the shelf 2 (for example, the shelf of the best high-order end is made into a starting point) at the very end of a stocker 1, and it is ordered scanning initiation (S100).

[0023] If the point of Z shaft-orientations conveyance device 3b is set to the shelf location made into the starting point of scanning, it checks whether they are whether as for close, a carrier or a box 11 is in the stocker shelf 2 by the **** detection sensor 4 formed at the head, and no (S101).

[0024] When there is no carrier 11 into a shelf 2, it ends and progresses to detection of the following shelf, and when a carrier 11 is in a shelf 2, a detection signal is transmitted to the administrative computer 8 (S102).

[0025] The administrative computer 8 which received the detection signal takes out the control command of an arm 9 to conveyance device control circuit 7c, and it is made to move to the location where an arm 9 is sent out in a shelf 2, and the reading sensor 10 can read the tag 12 of a carrier 11 enough (S103).

[0026] If an arm 9 is extended to a position and the read of a tag 12 becomes possible, one **** data will be restored by checking the lot information which read the bar code of a tag 12 by the reading sensor 10 of the scanner section 5, changed into the binary code by conversion converter 6a, and was given to the tag 12 from the bar code signal by delivery and administrative computer 8 to the administrative computer 8 (S104).

[0027] In this way, one by one, all the shelves of a stocker 1 are scanned and it goes, and if all the **** data with which the check of all shelves completed and disappeared are restored, a **** data file is reconstructed by the predetermined file format which can be serially updated to a predetermined storage region (S105).

[0028] Thus, when according to the gestalt of the 1st operation a certain failure occurs and **** data have disappeared, all shelf scanning programs are carried out promptly. Since the tag attached to all the carriers or boxes that were kept by the shelf in a stocker 1 is read, each lot information is checked and **** data are restored. Even if a failure occurs and data disappear, a null period cannot be kept, but **** data can be reconstructed automatically promptly, and the productivity slowdown of a semi-conductor production line can be avoided.

[0029] (Gestalt of the 2nd operation) Next, the gestalt of operation of the 2nd of this invention is explained with reference to drawing. Drawing 4 is article shelf information scanning structure-of-a-system drawing concerning the gestalt of operation of the 2nd of this invention. Drawing 5 is a block diagram of the tag recognition section shown in drawing 4. Drawing 6 is the flow chart of processing of the article shelf information scanning system shown in drawing 4.

[0030] In drawing 4, 21 is an article shelf in the common PD automatic warehouse which contains articles, such as components and goods, and 22 is each shelf in the article shelf 21. Close leaving the garage of an article is performed by the automatic conveyance device 23 constituted from X shaft-orientations conveyance device 23a, Z shaft-orientations conveyance device 23b, and Y-axis conveyance device 23c like the gestalt of front operation, and control actuation of the automatic conveyance device 23 is carried out by the conveyance device control section 24 (the same configuration as the conveyance device control section 7 of the gestalt of front operation) by the command from the warehouse administrative computer 28. Close leaving the garage to the shelf 22 of an article and migration to the close leaving-the-garage opening 29 are carried out by the command from the warehouse administrative computer 28 by the actuation control by the conveyance device control section 24, and the close leaving-the-garage control from the article close leaving-the-garage control section 25.

[0031] Arrange the tag read station 26 which, on the other hand, equipped the point of Z shaft-orientations conveyance device 23b with reading sensors, such as OCR which reads the tag in the bar code reader which reads

the tag of a bar code display of the article in a shelf 22 or a figure, and an alphabetic character, and it is made to move by the conveyance device control section 24 and linkage by control of the tag recognition section 27, and it constitutes so that the tag of the article in a shelf can be read. The tag information read by the tag read station 26 is transmitted to the warehouse administrative computer 28 as article shelf-control data through the tag recognition section 27. Before binary-code-izing the tag recognition section 27 so that it may mention later, and the sensor output of a tag read station can be processed by computer, they are the scanner control section 6 of the gestalt of operation, and the circuit of this configuration.

[0032] In drawing 5, 30 is the article contained in the shelf 22, and contains [it lays and] or contains an article with a gestalt as it is on a case or a pallet as enclosed-type voice. Before displaying the shelf information used in order that the warehouse administrative computer 28 may carry out a system management as shelf-control data on an article 30, the same tag 31 as the gestalt of operation is attached. Although a tag 31 is a bar code display or it is a figure and character representation, in the case of a bar code, in the case of a figure and an alphabetic character, a reading sensor equips a bar code reader 32 (the same optical sensor built-in as the gestalt of front operation) with the OCR33 grade in which image recognition is possible, respectively. Since a gestalt like an IC card is also possible for a tag 31, as for close, card reader 34 grade also comes to criteria as other reading sensors in that case.

[0033] The analog detection value of such various reading sensors is binary-code-ized by converter 27a of the tag recognition section 27, and is transmitted to the warehouse administrative computer 28 as shelf information through modem 27c from tag recognition control circuit 27b. Moreover, the shelf scanning command from the warehouse administrative computer 28 performs reading control of the tag read station 26 with the conveyance device control section 24 which interlocked etc.

[0034] With reference to the flow chart of drawing 6, actuation is explained below. When shelf information which manages a system according to interruption to service, a failure, etc. is disappeared or destroyed, the warehouse administrative computer 28 executes all shelf scanning programs in order to restore data promptly.

[0035] First, Z shaft-orientations conveyance device 23b is moved to the conveyance device control section 24 to the scanning starting position (for example, shelf of the best high-order end) of an article shelf, it orders to the tag recognition section 27, and a sensor circuit is made to stand by (600).

[0036] It checks whether the article 30 is ****(ing) in a shelf 22 (601). When a shelf is empty, it ends and moves to the following shelf. If the article 30 is contained, a tag 31 will be read by the bar code reader 32 or the reading sensor of OCR33 grade (602).

[0037] The read bar code data are changed into a binary code by converter 27a, and are transmitted to a computer 28 (S603).

[0038] The warehouse administrative computer 28 finishes reinstatement of one shelf information by checking shelf information from a bar code signal (S604). In this way, all shelves are scanned one by one and the whole shelf information is reconstructed (S605).

[0039] Thus, since according to the gestalt of the 2nd operation it constituted so that shelf information could be reconstructed promptly automatically when shelf-control data disappeared according to a failure also in the PD automatic warehouse which carries out automatic management of the close leaving the garage of articles, such as common components and goods, the rehabilitation work by the help is reduced and efficient failure reinstatement processing can be performed.

[0040] Moreover, although an inconsistency will arise to shelf information before and after reinstatement when close leaving-the-garage actuation stops according to a certain trouble temporarily and a system is restored after that although the close leaving-the-garage activity by the help was done, by performing the scanning program of this invention, such inconvenience can be canceled and a normal automatic update process of shelf information can be continued.

[0041] (Response of the gestalt of a claim and operation) The **** detection means of claim 1 and the tag reading means consist of a **** detection sensor 4, the scanner section 5, and a scanner control section 6.

[0042] The system management means of claim 1 is equivalent to the control section to the conveyance device control section 7 by the administrative computer 8, and the scanner control section 8.

[0043]

[Effect of the Invention] As explained, according to this invention, in as mentioned above, the carrier or box of a semi-conductor wafer contained in the stocker installed in a chip fabrication factory In the case of the PD automatic warehouse treating articles, such as components and goods, or on the articles in an article shelf The tag which gave **** information is attached and placed, and all shelves are scanned when ***** information disappears. Tag information with a **** reading means Read, Since it constituted so that the **** information which disappeared by administrative computer might be reconstructed promptly automatically, even when ***** data disappear according to failure generating in a semi-conductor plant, it can reconstruct without keeping a null period and lowering of the productivity by failure generating can be prevented.

[0044] Moreover, also in a common PD automatic warehouse, at the time of failure generating, the activity of the long duration by the help for reinstatement is abolished, and efficient auto-recovery processing can be carried out.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP1 are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is stocker shelf information scanning structure-of-a-system drawing concerning the gestalt of operation of the 1st of this invention.

[Drawing 2] It is the block diagram of the scanning section shown in drawing 1 .

[Drawing 3] It is the flow chart of the processing in the stocker shelf information scanning system shown in drawing 1 .

[Drawing 4] It is article shelf information scanning structure-of-a-system drawing concerning the gestalt of operation of the 2nd of this invention.

[Drawing 5] It is the block diagram of the tag recognition section shown in drawing 4 .

[Drawing 6] It is the flow chart of the processing in the article shelf information scanning system shown in drawing 4 .

[Description of Notations]

- 1 Stocker
- 2 Shelf
- 3 Automatic Conveyance Device
- 4 **** Detection Sensor
- 5 Scanner Section
- 6 Scanner Control Section
- 7 Conveyance Device Control Section
- 8 Administrative Computer
- 9 Arm Section
- 10 Reading Sensor
- 11 Carrier
- 12 Tag
- 21 Article Shelf
- 22 Shelf
- 23 Automatic Conveyance Device
- 24 Conveyance Device Control Section
- 25 Article Close Leaving-the-Garage Control Section
- 26 Tag Read Station
- 27 Tag Recognition Section
- 28 Warehouse Administrative Computer
- 29 Close Leaving-the-Garage Opening
- 30 Article
- 31 Tag
- 32 Bar Code Reader
- 33 OCR

[Translation done.]

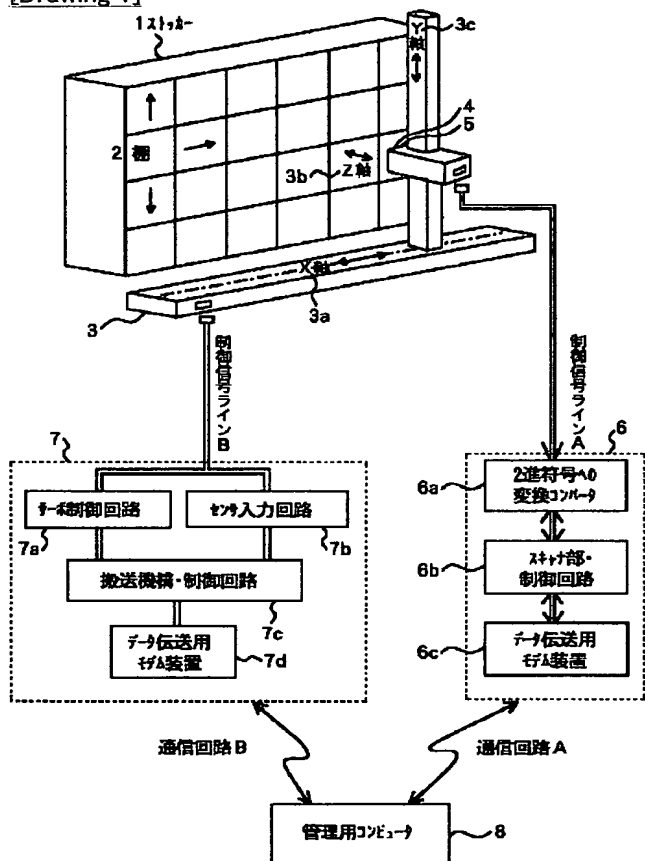
* NOTICES *

JPO and NCIP1 are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

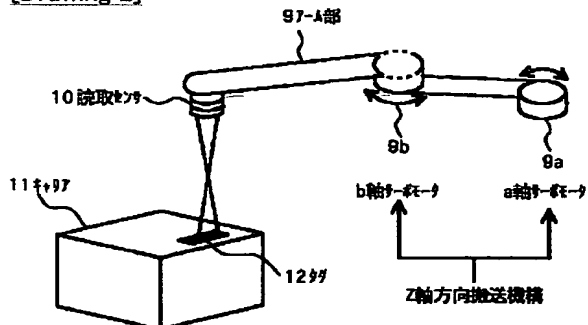
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

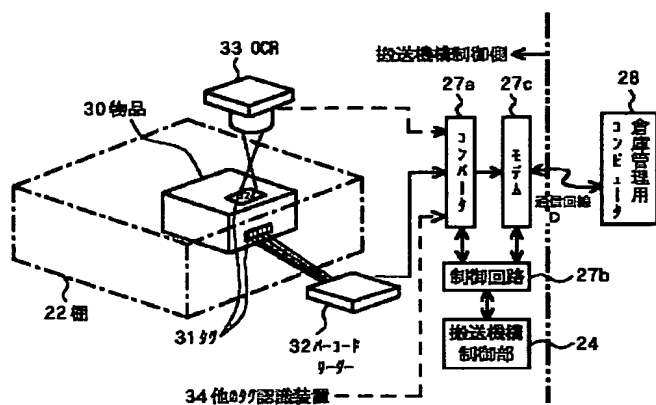
[Drawing 1]



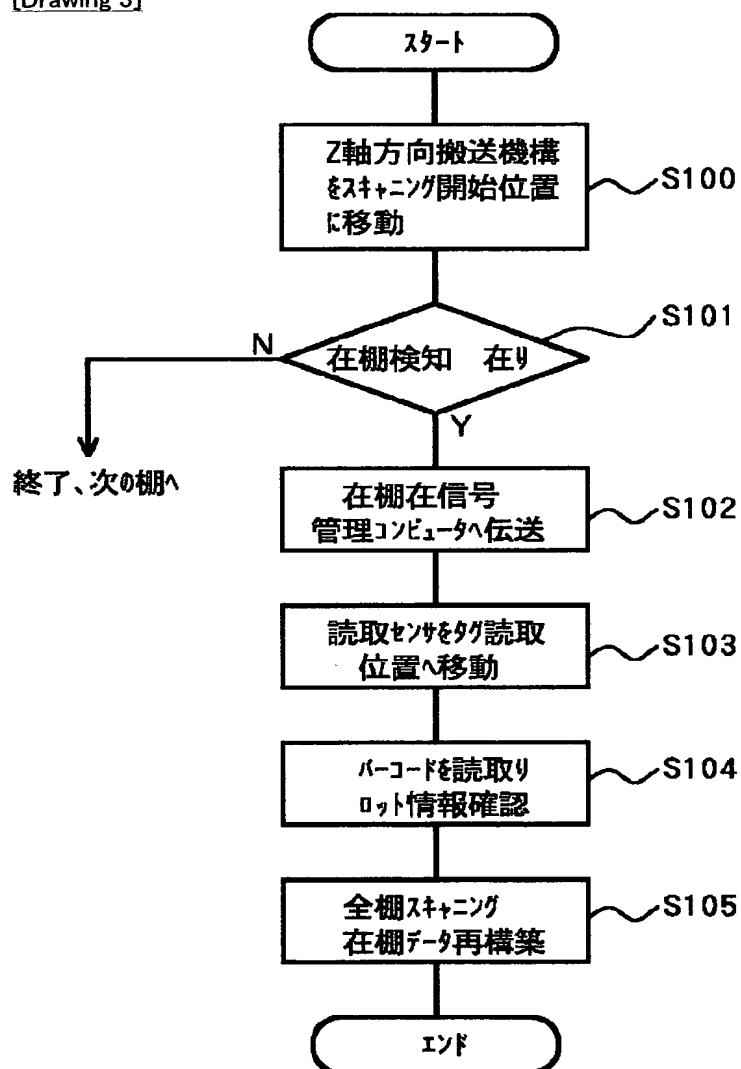
[Drawing 2]



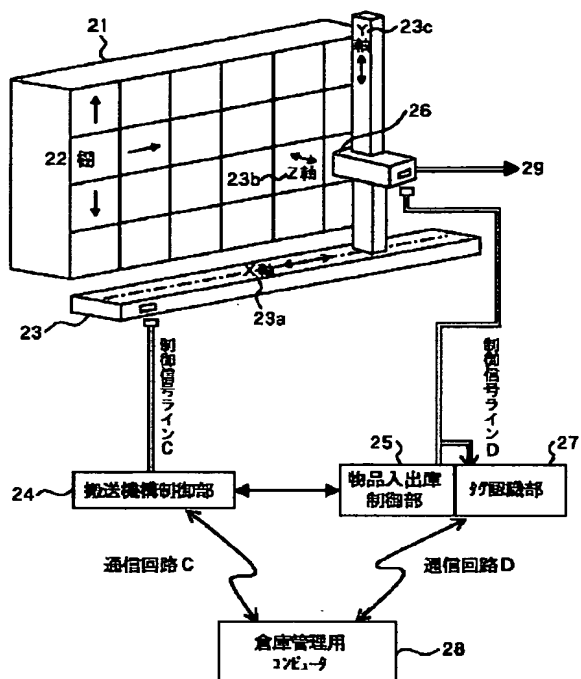
[Drawing 5]



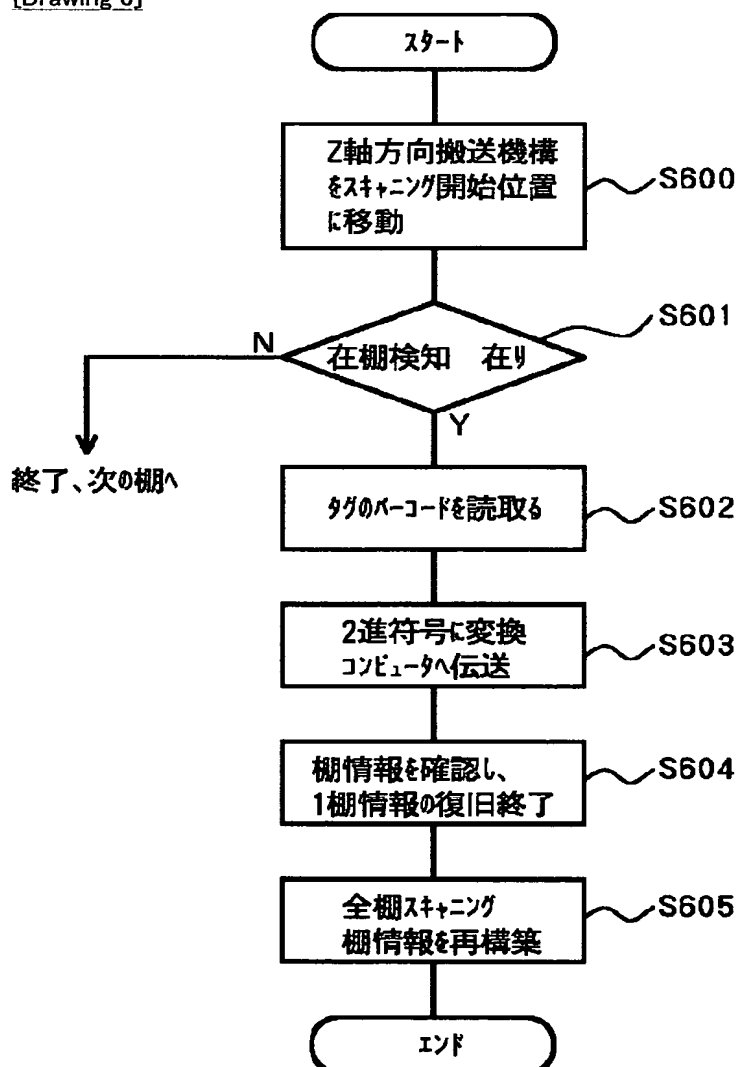
[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Drawing 6]



[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-279025

(43) 公開日 平成10年(1998)10月20日

(51) Int.Cl.⁶
B 6 5 G 1/137
1/04 5 4 1
H 0 1 L 21/68

F I
B 6 5 G 1/137 A
1/04 5 4 1
H 0 1 L 21/68 A

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-97942
(22) 出願日 平成9年(1997)4月2日

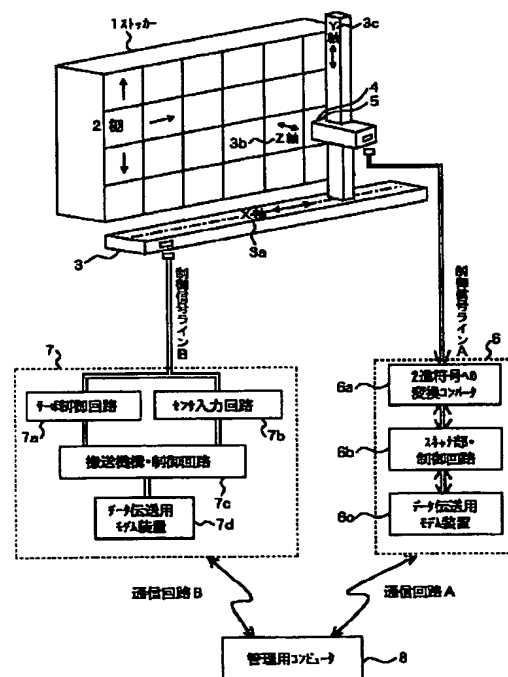
(71) 出願人 000128049
日鉄セミコンダクター株式会社
千葉県館山市山本1580番地
(72) 発明者 河原 昭彦
千葉県館山市山本1580番地 日鉄セミコン
ダクター株式会社内
(74) 代理人 弁理士 田北 嵩晴

(54) 【発明の名称】 ストッカーおよび物品棚情報スキャニングシステム

(57) 【要約】

【課題】 消失した在庫管理データの再構築が可能なストッカー棚情報スキャニングシステム。

【解決手段】 キャリア又はボックスにロット情報を表記するため添付するタグと、ストッカー1内のキャリアの収納の有無を検出するために自動搬送機構3bに配備した在庫検知手段4、6と、自動搬送機構の調節自在なアーム部に装備した読取センサによりタグを読取るタグ読取手段5、6と、障害発生によりストッカーの在庫管理データが消失した場合に在庫検知手段を制御してストッカー棚の在庫の有無を確認し、在庫の場合にタグ読取手段を制御してタグを読取り、順次ストッカー棚2をスキャニングして消失した在庫データを再構築するシステム管理手段8を備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数枚の半導体ウエハを収納する単位としてのキャリアまたはボックスを保管するためのストッカーと、該ストッカー内の任意の棚に対して前記キャリアまたはボックスを入出庫する自動搬送機構を有し管理用コンピュータによって統括運営される半導体ウエハの在棚管理システムにおいて、

前記キャリアまたはボックスにロット情報を表記するために添付するタグと、前記ストッカー内の前記キャリアまたはボックスの収納の有無を検出するために前記自動搬送機構に配備した在棚検知手段と、前記自動搬送機構の調節自在なアーム部に装備した読取センサにより前記タグを読取るタグ読取手段と、障害発生により前記ストッカーの在棚管理データが消失した場合に前記在棚検知手段を制御して前記ストッカー棚内のキャリアまたはボックスの有無を確認し、前記キャリアまたはボックスが在棚している場合は前記タグ読取手段を制御して前記タグを読取り、順次ストッカー棚をスキニングして消失した棚管理データを再構築するシステム管理手段を備えたことを特徴とするストッカー棚情報スキニングシステム。

【請求項 2】 ケースまたはパレット等に乗せた物品を収納する物品棚と、該物品棚内の任意の棚に対して物品の入出庫を行う自動搬送機構を有し倉庫管理用コンピュータによって棚情報を基に入出庫管理を行う物流自動倉庫機構において、

前記棚内の各物品の棚情報を表記するために添付するタグと、前記自動搬送機構に設けた前記タグを読取るタグ認識手段と、障害発生等により前記棚情報が消失若しくは破壊された場合に前記タグ認識手段により前記タグを改めて読取り、順次物品棚をスキニングして消失した前記棚情報を再構築するシステム管理手段を備えたことを特徴とする物品棚情報スキニングシステム。

【請求項 3】 前記在棚検知手段およびタグ読取手段の検出値は、在棚検知出力およびタグ情報検出出力を 2 進符号化する変換コンバータと、変換した 2 進符号情報を伝送用モデムを介して管理用コンピュータへ伝送し、前記モデムを介して各センサ回路への制御信号を受信して各センサ回路を駆動制御するスキャナ部制御回路とを有するスキャナ制御部より前記管理用コンピュータへ伝送されることを特徴とする請求項 1 記載のストッカー棚スキニングシステム。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、半導体製造工場において自動搬送機構により半導体ウエハの入出庫を行うストッカー、若しくは、物流自動倉庫機構において自動搬送機構により各種物品の入出庫を行う物品棚等の、保管管理システムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来の半導体製造工場においては、パターン形成、エッチング、不純物拡散などの加工技術を用いてシリコンウエハ上に半導体集積回路を形成するために、製造ラインに沿って多数の半導体製造装置が配置されていて、そこでは複数枚の半導体ウエハがまとめて一つのケースに収納されながら、所定の製造工程に従って各半導体製造装置によって処理される。

【0003】 この 1 ケースに収納される半導体ウエハの処理単位は、1 ケースが 25 枚以下のキャリアと呼ばれる処理単位でそれぞれケースに収納して、半導体製造装置に投入されて処理される時以外は、通常、2 キャリアを 1 ロットとするロット単位で半導体ウエハ保管用のストッカーの棚に保管されている。このように、半導体ウエハはロット単位で保管され、ロット単位で自動搬送機構による入出庫が行われるが、この場合の 1～2 キャリア程度の少数キャリアを収納する箱を特にボックスと呼んでいる。

【0004】 ストッカー内の任意の棚への半導体ウエハの入出庫は、管理コンピュータからの指令により自動搬送機構によって行われ、半導体ウエハ搬送の情報は一括して生産情報として管理コンピュータで逐一把握、集計されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来例においては、ストッカー棚内のウエハ在棚情報を把握し集計して統括制御を行っている管理用コンピュータに障害が発生して、ストッカーの在棚データが消失したような場合の復旧には相当な手間がかかる。というのも、管理用コンピュータの障害中、コンピュータ本体部分の故障については電子部品を交換すれば復旧可能であり、又、基本プログラムや OS についてはシステムによる障害対策によって、定期的に磁気テープ等の外部媒体にバックアップされているのが常なので問題はない。しかし、常時変化するストッカーの在棚データはコンピュータ上に存在して、他の外部媒体に逐次バックアップされることは無いので、一旦消失してしまうと在棚データの復旧は手作業により全ての棚と、棚内の収納品のロット情報をいちいち目視で確認して再度データの打ち込みを行わなければならない。

【0006】 こうして手作業や目視で確認するには、昨今の半導体工場におけるストッカーは 200～300 棚と棚数がますます増加する状況にあるので、大変な手間と時間がかかることになり在棚データの復旧作業は膨大な仕事量になってしまっており、その間の生産性の低下は必至である。こうした管理データが消失した場合の障害復旧処理そのものに関しては、以上のような半導体工場のストッカーだけの問題ではなく、部品や商品等を扱うコンピュータ制御の一般的な物流自動倉庫においても、バックアップされない在棚データが一旦失われてしまうと、人海戦術で再構築しなければならないので、同じく

問題となっている。

【0007】こうした障害に対する対策として、管理用コンピュータの信頼性向上や、コンピュータ・システム構成の工夫による各種のデータ消失対策が実施されているが、それらもコンピュータの分散制御システムが現在のシステム制御の主流であるために、トラブル発生そのものも管理用コンピュータだけでなく分散されることになり、実質システムの装置数、部品点数等が増大することによって、それだけ障害発生の頻度も高くなって、万全な策にはなっていないという状況で、現状では迅速な復旧作業によって生産性の低下を招かないような、効果的な在棚データの復旧対策が採られていないという問題がある。

【0008】そこで、本発明の目的は、ストッカー内に収納する半導体ウエハのキャリア又はボックスに、または通常の物流自動倉庫の場合は物品棚内の物品に、在棚情報を付与したタグを添付しておき、在棚管理情報が消失した際には、全棚スキャンングして在棚読取手段によりタグ情報を読取って、管理用コンピュータにより消失した在庫情報を自動的に迅速に再構築するようにして、障害発生時の生産性の低下を防止することができるストッカーおよび物品棚情報スキャンングシステムを提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明は、複数枚の半導体ウエハを収納する単位としてのキャリアまたはボックスを保管するためのストッカーと、該ストッカー内の任意の棚に対して前記キャリアまたはボックスを入庫する自動搬送機構を有し管理用コンピュータによって統括運営される半導体ウエハの在庫管理システムにおいて、前記キャリアまたはボックスにロット情報を表記するために添付するタグと、前記ストッカー内の前記キャリアまたはボックスの収納の有無を検出するために前記自動搬送機構に配備した在庫検知手段と、前記自動搬送機構の調節自在なアーム部に装備した読取センサにより前記タグを読取るタグ読取手段と、障害発生により前記ストッカーの在庫管理データが消失した場合に前記在庫検知手段を制御して前記ストッカー棚内のキャリアまたはボックスの有無を確認し、前記キャリアまたはボックスが在庫している場合は前記タグ読取手段を制御して前記タグを読取り、順次ストッカー棚をスキャンングして消失した在庫管理データを再構築するシステム管理手段を備えている。

【0010】この構成によれば、半導体ウエハを保管するストッカーの在庫管理データが消失してしまった場合に、システム管理手段は在庫検知手段を制御してストッカー棚内のウエハの在否を確認し、ウエハを収納したキャリア又はボックスが在庫している場合はタグ読取手段によりそのロット情報を読取り、全棚を順次スキャンン

グして、ストッカーの在庫管理データを再構築することができる。

【0011】また、請求項2に記載の発明は、ケースまたはパレット等に載せた物品を収納する物品棚と、該物品棚内の任意の棚に対して物品の入出庫を行う自動搬送機構を有し倉庫管理用コンピュータによって棚情報を基に入出庫管理を行う物流自動倉庫機構において、前記棚内の各物品の棚情報を表記するために添付するタグと、前記自動搬送機構に設けた前記タグを読取るタグ認識手段と、障害発生等により前記棚情報が消失若しくは破壊された場合に前記タグ認識手段により前記タグを改めて読取り、順次物品棚をスキャンングして消失した前記棚情報を再構築するシステム管理手段を備えている。

【0012】この構成によれば、部品あるいは商品等の物品を保管する倉庫の物品棚の在庫管理データが消失若しくは破壊されてしまった時に、システム管理手段はタグ認識手段を制御して各在庫品のタグ情報を読取り全棚を順次スキャンングして、消失した在庫管理データを再構築することができる。

【0013】また、請求項3に記載の発明は、前記在庫検知手段およびタグ読取手段の検出値は、在庫検知出力およびタグ情報検出出力を2進化処理する変換コンバータと、変換した2進符号情報を伝送用モデムを介して管理用コンピュータへ伝送し、前記モデムを介して各センサ回路への制御信号を受信して各センサ回路を駆動制御するスキャナ部制御回路とを有するスキャナ制御部より前記管理用コンピュータへ伝送されることを特徴としている。

【0014】この構成によれば、スキャナ制御部は、管理用コンピュータからの指令に基づきスキャナ部によってタグを読取り、読取ったタグ情報を変換コンバータ部でデジタル化して2進符号に変換し、管理用コンピュータに処理データとして伝送することができる。

【0015】

【発明の実施の形態】

（第1の実施の形態）以下、本発明の第1の実施の形態について図を参照して説明する。図1は本発明の第1の実施の形態に係るストッカー棚情報スキャンングシステムの構成図である。図2は図1に示すスキャナ部の構成図である。図3は図1に示すストッカー棚情報スキャンングシステムにおける処理のフローチャートである。

【0016】図1において、1は半導体ウエハをまとめてキャリア又はボックス等に収納し保管する任意の棚2を有するストッカーである。ストッカー1の各棚2へのキャリア又はボックスの入出庫は、自動搬送装置（搬送ロボット）3によって行われ、自動搬送機構3はX軸方向搬送機構3a、Z軸方向搬送機構3b、Y軸方向搬送機構3cを有して、管理用コンピュータ8からの指令により搬送機構制御部7によって制御駆動されている。搬送機構制御部7はXYZ方向の各搬送機構を直接制御駆

動するサーボ制御回路 7 a、各搬送機構からのセンサ入力回路 7 b、モデム 7 d を介して管理用コンピュータ 8 からの指令を制御値に変換してサーボ制御回路 7 a へ伝達し、センサ入力回路 7 b の数値をデジタル変換して管理用コンピュータ 8 へ伝送する搬送機構制御回路 7 c を有して、制御信号ライン B を介して自動搬送機構 3 と、通信回線 B を介して管理用コンピュータ 8 と接続している。

【0017】一方、Z 軸方向搬送機構 3 b には先端側、つまり棚 2 との対向面に棚 2 内にキャリア又はボックスに収納された半導体ウエハが在棚しているか、否かを検知するための在棚検知センサ 4 を装備している。この検知センサ 4 は、例えば CCD カメラやフォトリフレクタ等の光学的手段などである。又、この Z 軸方向搬送機構 3 b の先端側には調節自在なアーム部の先端に、在棚内のキャリア又はボックスに添付したタグのバーコード等を読取るライン・センサ又はエリア・センサ (CCD) 等の光学的読取センサ (タグが数字、文字の場合は OCR 等の読取装置を使用する) を配したスキャナ部 5 を配置している。なお、在棚検知センサ 4 の設置位置は、スキャナ部 5 のアーム部先端に読取センサと併設としてもよい。

【0018】在棚検知センサ 4 とスキャナ部 5 の各センサ部からの在棚データは、スキャナ制御部 6 を介して管理用コンピュータ 8 にウエハの在棚管理データとして伝送される。スキャナ制御部 6 は各センサからのアナログ検出値を、コンピュータ処理用の 2 進符号に変換する変換コンバータ 6 a、変換した検出データをモデム 6 c を介して管理用コンピュータ 8 へ伝送し、管理用コンピュータ 8 からの棚スキャニング指令により各センサ回路を制御するスキャナ部制御回路 6 b とを有して、制御信号ライン A で各スキャナ、センサ回路と接続し、通信回線 A により管理用コンピュータ 8 と接続している。

【0019】図 2 において、アーム部 9 は Z 軸方向搬送機構 3 b の先端部に配置されて、a 軸サーボモータ 9 a と b 軸サーボモータ 9 b を制御することで、所定の棚 2 内に自在に伸びてタグを読取る光学的読取センサ 10 (エリアセンサ等) を繰出せるように構成されている。

【0020】半導体ウエハを 20 数枚単位で収納してストッカーに在棚されるキャリアケース (又は、ボックス) 11 には、ロット情報を付与したタグ (荷札) 12 を添付している。この場合のロット情報はバーコードや数字等によって表記される。このタグの形態としてはバーコードのラベルシートであったり、IC カードであったりと様々な形態が可能である。

【0021】つぎに図 3 に示すフローチャートを参照して動作について説明する。管理用コンピュータ 8 は、何らかの障害により半導体ウエハの在棚データが消失してしまった場合に、データ復旧のため直ちに全棚スキャニングプログラムを実行する。

【0022】まず、搬送機構制御回路 7 c に対して、読取センサ 10 を先端に備えたアーム 9 で構成するスキャナ部 5 が設置された Z 軸方向搬送機構 3 b を、ストッカー 1 の一番端の棚 2 (例えば、最上最左端の棚をスタート点とする) の位置まで移動させ、スキャニング開始を指令する (S100)。

【0023】スキャニングのスタート点とする棚位置に、Z 軸方向搬送機構 3 b の先端部がセットできたら、先端に設けた在棚検知センサ 4 によりストッカー棚 2 内にキャリア又はボックス 11 が入っているか、否かを確認する (S101)。

【0024】棚 2 内にキャリア 11 が無い場合は終了して次の棚の検知に進み、もしも棚 2 内にキャリア 11 が在る場合には検知信号が管理用コンピュータ 8 へ伝送される (S102)。

【0025】検知信号を受信した管理用コンピュータ 8 は、搬送機構制御回路 7 c にアーム 9 の制御指令を出し、アーム 9 を棚 2 内に繰出して読取センサ 10 がキャリア 11 のタグ 12 を十分読取れる位置に移動させる (S103)。

【0026】アーム 9 が所定の位置に伸びてタグ 12 の読取りが可能になったら、スキャナ部 5 の読取センサ 10 によりタグ 12 のバーコードを読取り、変換コンバータ 6 a で 2 進符号に変換して管理用コンピュータ 8 へ送り、管理用コンピュータ 8 ではバーコード信号よりタグ 12 に付与されたロット情報を確認することによって、1 つの在棚データを復旧させる (S104)。

【0027】こうして順次、ストッカー 1 の全棚をスキャニングして行き、全棚の確認が終了して消失した棚データが全て復旧できたら、所定の記憶領域に、逐次更新可能な所定のファイル形式で在棚データ・ファイルを再構築する (S105)。

【0028】このように、第 1 の実施の形態によれば、何等かの障害が発生して在棚データが消失してしまった場合に、直ちに全棚スキャニングプログラムを実施して、ストッカー 1 内の棚に保管された全てのキャリア又はボックスに添付したタグを読取り、それぞれのロット情報を確認して在棚データが復旧されるので、障害が発生してデータが消失してしまっても、空白期間を置かず迅速に自動的に在棚データを再構築して、半導体生産ラインの生産性低下を避けることができる。

【0029】(第 2 の実施の形態) 次に、本発明の第 2 の実施の形態について図を参照して説明する。図 4 は本発明の第 2 の実施の形態に係る物品棚情報スキャニングシステムの構成図である。図 5 は図 4 に示すタグ認識部の構成図である。図 6 は図 4 に示す物品棚情報スキャニングシステムの処理のフローチャートである。

【0030】図 4 において、21 は部品や商品等の物品を収納する一般的な物流自動倉庫内の物品棚で、22 は物品棚 21 内の個々の棚である。物品の入出庫は前実施

の形態と同様にX軸方向搬送機構23a、Z軸方向搬送機構23b、Y軸搬送機構23cで構成する自動搬送機構23によって行われ、自動搬送機構23は倉庫管理用コンピュータ28からの指令により搬送機構制御部24（前実施の形態の搬送機構制御部7と同様な構成）によって制御駆動される。物品の棚22への入出庫および入出庫口29への移動は、倉庫管理用コンピュータ28からの指令により搬送機構制御部24による駆動制御と、物品入出庫制御部25からの入出庫制御によって実施される。

【0031】一方、Z軸方向搬送機構23bの先端部には棚22内の物品のバーコード表示のタグを読み取るバーコードリーダー、あるいは数字、文字によるタグを読み取るOCR等の読取センサを備えたタグ読取部26を配置して、タグ認識部27の制御により搬送機構制御部24と連動で移動させて、棚内物品のタグを読み取るように構成している。タグ読取部26で読取ったタグ情報はタグ認識部27を介して倉庫管理用コンピュータ28へ物品棚管理データとして伝送される。タグ認識部27は後述するように、タグ読取部のセンサ出力をコンピュータで処理可能なように2進符号化する、前実施の形態のスキナ制御部6と同構成の回路である。

【0032】図5において、30は棚22内に収納された物品であり、収納形態としてはケース若しくはパレット等に載置して収納したり、物品をそのままの形態で収納したりするものである。物品30上には倉庫管理用コンピュータ28が棚管理データとしてシステム管理するために使用する、棚情報を表示する前実施の形態と同様なタグ31が添付されている。タグ31はバーコード表示であったり、数字、文字表示であったりするが、それぞれ読取センサはバーコードの場合はバーコードリーダー32（前実施の形態と同様な光学センサ内蔵）を、数字、文字の場合は画像認識可能なOCR33等を装着する。タグ31はICカードのような形態も可能なので、その場合、その他の読取センサとしてカードリーダー34等も範疇に入ってくる。

【0033】こうした各種読取センサのアナログ検出値は、タグ認識部27のコンバータ27aで2進符号化して、タグ認識制御回路27bよりモデム27cを介し、棚情報として倉庫管理用コンピュータ28へ伝送される。また、倉庫管理用コンピュータ28からの棚スキニング指令により、搬送機構制御部24との連動したタグ読取部26の読取制御等を行う。

【0034】つぎに図6のフローチャートを参照して動作について説明する。停電、障害等によりシステムを管理する棚情報が消失、又は破壊されたりした場合に、倉庫管理用コンピュータ28は直ちにデータを復旧させるために、全棚スキニングプログラムを実行する。

【0035】まず、搬送機構制御部24へZ軸方向搬送機構23bを物品棚のスキニング開始位置（例えば、

最上最左端の棚）まで移動させ、タグ認識部27へ指令してセンサ回路をスタンバイさせる（600）。

【0036】棚22内に物品30が在棚しているか確認する（601）。棚が空の場合は終了して次の棚に移る。物品30が収納されていればタグ31をバーコードリーダー32、あるいはOCR33等の読取センサで読取る（602）。

【0037】読取ったバーコードデータは、コンバータ27aで2進符号に変換してコンピュータ28へ伝送する（S603）。

【0038】倉庫管理用コンピュータ28は、バーコード信号より棚情報を確認することによって、1つの棚情報の復旧を終える（S604）。こうして、順次に全棚をスキニングして全体の棚情報を再構築する（S605）。

【0039】このように、第2の実施の形態によれば、一般の部品や商品等の物品の入出庫を自動管理する、物流自動倉庫においても、障害によって棚管理データが消失したような場合に、自動的に迅速に棚情報を再構築できるように構成したので、人手による復旧作業を減らして効率の良い障害復旧処理を実行できる。

【0040】また、何等かのトラブルにより一時入出庫動作が停止したような場合に、人手による入出庫作業が行われるが、その後システムが復旧した時に、復旧前後では棚情報に食い違いが生じてしまうが、本発明のスキニングプログラムを実行することによってそうした不都合を解消し、棚情報の正常な自動更新処理を続行することができる。

【0041】（請求項と実施の形態の対応）請求項1の在棚検知手段、タグ読取手段は、在棚検知センサ4と、スキナ部5と、スキナ制御部6とで構成している。

【0042】請求項1のシステム管理手段は、管理用コンピュータ8による搬送機構制御部7と、スキナ制御部8に対する制御部分に相当する。

【0043】

【発明の効果】以上、説明したように、本発明によれば、半導体工場内に設置されるストッカー内に収納する半導体ウエハのキャリア又はボックスに、あるいは部品、商品等の物品を扱う物流自動倉庫の場合は物品棚内の物品に、在棚情報を付与したタグを添付して置き、在棚管理情報が消失した際には全棚をスキニングして在棚読取手段によりタグ情報を読み取り、管理用コンピュータによって消失した棚情報を自動的に、迅速に再構築するように構成したので、半導体製造工場において障害発生により在棚管理データが消失した場合でも、空白期間を置かずに再構築して障害発生による生産性の低下を防止することができる。

【0044】また、一般の物流自動倉庫においても、障害発生時に復旧のための人手による長時間の作業を無くして、効率的な自動復旧処理を実施できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 の実施の形態に係るストッカー棚情報スキャニングシステムの構成図である。

【図 2】 図 1 に示すスキャニング部の構成図である。

【図 3】 図 1 に示すストッカー棚情報スキャニングシステムにおける処理のフローチャートである。

【図 4】 本発明の第 2 の実施の形態に係る物品棚情報スキャニングシステムの構成図である。

【図 5】 図 4 に示すタグ認識部の構成図である。

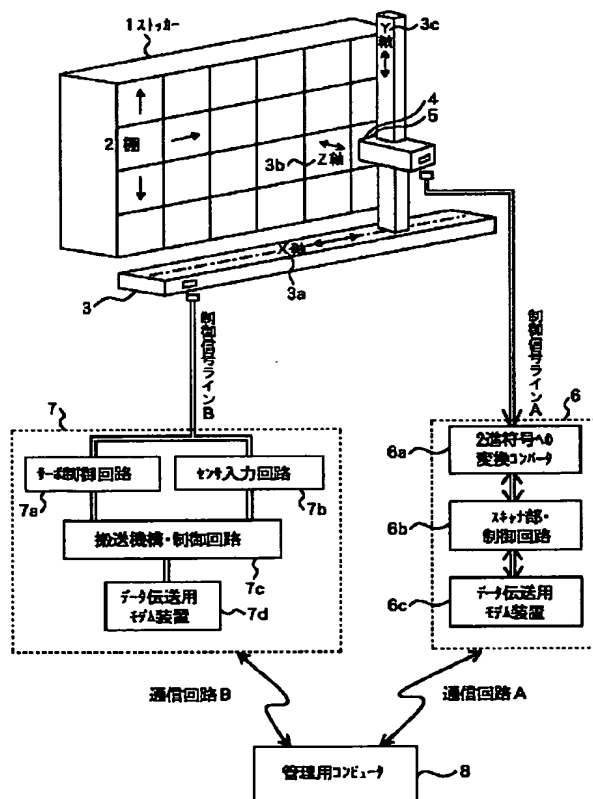
【図 6】 図 4 に示す物品棚情報スキャニングシステムにおける処理のフローチャートである。

【符号の説明】

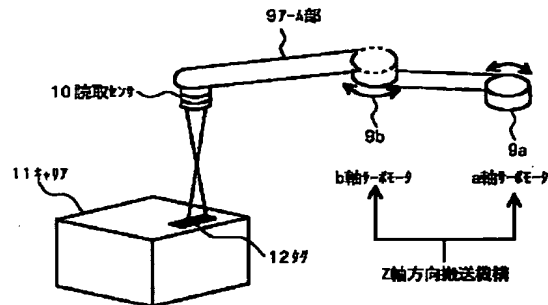
- 1 ストッカー
- 2 棚
- 3 自動搬送機構
- 4 在棚検知センサ
- 5 スキャナ部
- 6 スキャナ制御部
- 7 搬送機構制御部

- 8 管理用コンピュータ
- 9 アーム部
- 10 読取センサ
- 11 キャリア
- 12 タグ
- 21 物品棚
- 22 棚
- 23 自動搬送機構
- 24 搬送機構制御部
- 25 物品入出庫制御部
- 26 タグ読取部
- 27 タグ認識部
- 28 倉庫管理用コンピュータ
- 29 入出庫口
- 30 物品
- 31 タグ
- 32 バーコードリーダー
- 33 OCR

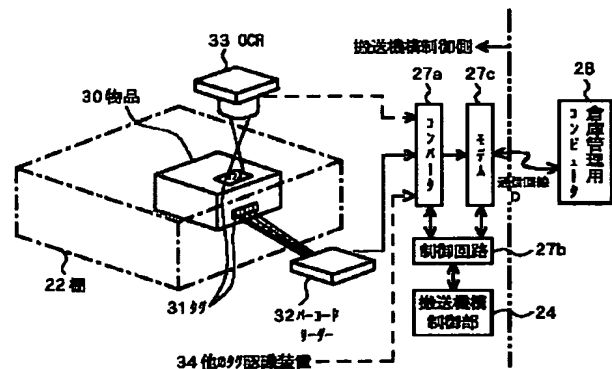
【図 1】



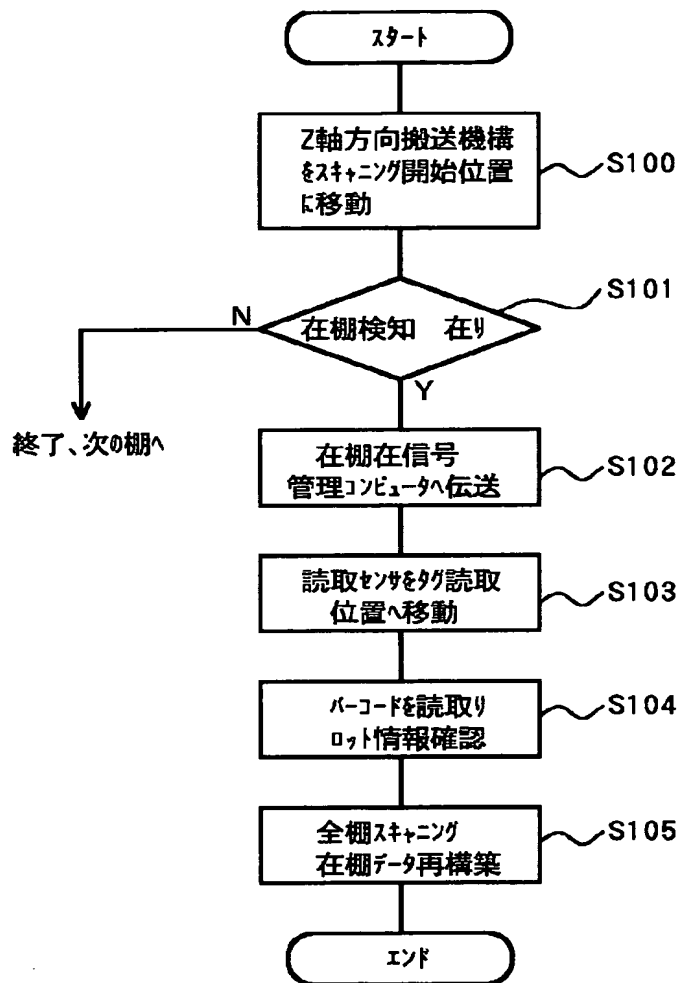
【図 2】



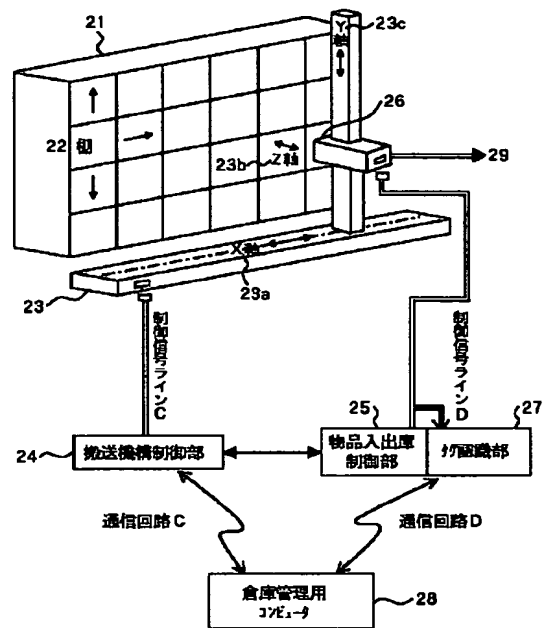
【図 5】



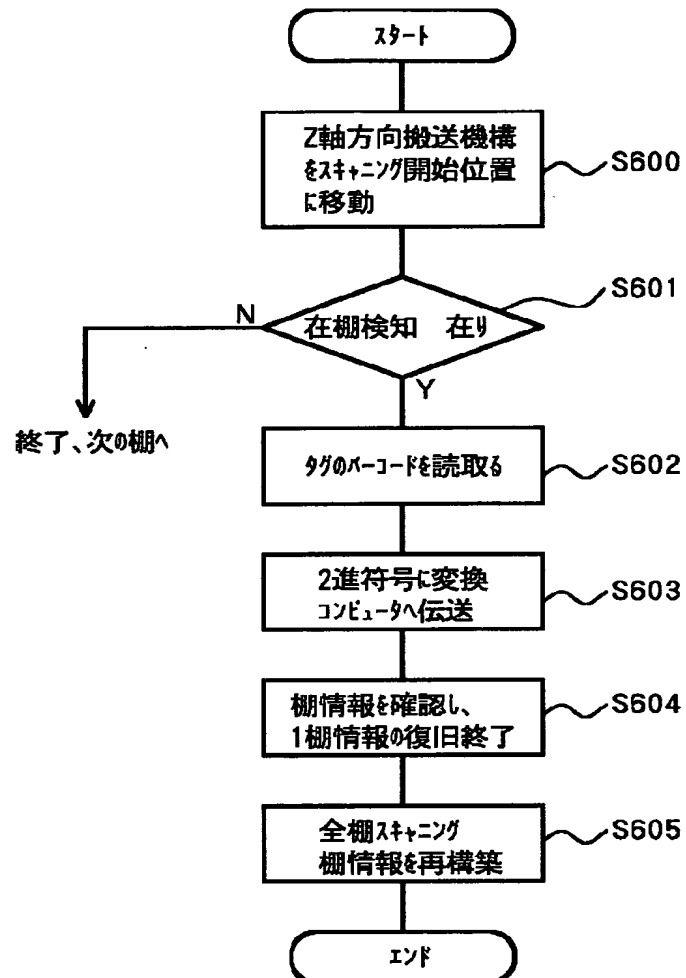
【図3】



【図4】



【図6】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.